NOTICES SUR LE DOUBLE PUITS FORÉ AU PORT SAINT-OUEN, PAR MM. FLACHAT...

Louis Etienne François Hericart de Thury



Extrait des *Mémoires de la Société royale et centrale d'Agriculture*, Année 1829.

PREMIÈRE NOTICE

Sur le double puits foré au port Saint-Ouen près Paris, par MM. FLACHAT *frères et Compagnie; lue à la Société royale et centrale d'Agriculture, dans sa séance du* 18 *février* 1829, *par M. le Vicomte* HÉRICART DE THURY.

UNE grande impulsion est donnée pour la recherche des eaux jaillissantes, au moyen des puits forés ou sondages artésiens.

Dans plusieurs départemens, les Conseils généraux ont voté des fonds pour l'acquisition d'une sonde; dans quelques uns, des associations se sont formées pour le percement des puits artésiens, et dans d'autres enfin des propriétaires ont fait eux-mêmes des sondages, dont plusieurs ont été couronnés d'un plein succès. Ces puits se propagent de plus en plus; partout, sur tous les points de la France, on en entreprend. Nous pouvons espérer que tant d'efforts réunis produiront, d'une part, les résultats les plus avantageux pour l'agriculture, les arts et les manufactures, et que, d'autre part, la science acquerra bientôt des données exactes sur l'hydrographie souterraine, jusqu'à ce jour inconnue.

cement d'un certain nombre de puits forés sur ses bords pour l'alimenter.

Le port construit à Saint-Ouen par MM. *Ardoin* et compagnie est destiné à servir de port de déchargement aux bateaux venant de la basse Seine. Il s'ouvre sur la rivière par un canal de six cents mètres de longueur sur cinquante mètres de largeur, terminé par une écluse, dont le radier est de niveau avec le lit de la Seine, et qui forme une chute de $0^m,92$ à l'étiage de la rivière, et de $2^m,77$ du plafond du canal à celui du radier. (*Voyez* Pl. I et II.) Pl. I et II.

A l'extrémité, du côté de Paris, est un bassin de deux cents mètres de largeur, formant port, qui présente une surface de vingt-cinq mille mètres carrés.

Le canal et le bassin sont entourés de murs d'enceinte verticaux et de routes pavées formant autant de quais.

Entre ce bassin et la grande route pavée du Bois de Boulogne à Saint-Denis est une grande place régulière de dix mille mètres carrés, destinée au stationnement des marchandises et des voitures.

Le plafond du canal et celui du bassin, ainsi qu'il a été dit ci-dessus, étant de $2^m,77$ au dessus du lit de la Seine, et à $0^m,92$ au dessus de ses eaux à l'étiage, la surface des eaux du port

doit être maintenue à $0^m,50$ au dessous du couronnement des quais; ce qui donnera une profondeur d'eau de deux mètres environ dans le canal et le bassin.

Ce niveau constant sera soutenu, dans la saison des basses eaux, par une roue à aubes de onze mètres de diamètre, mise en mouvement par une machine à vapeur à basse pression de la force de quarante chevaux.

Dans la saison des hautes eaux, la différence des niveaux, décroissant à raison des crues de la Seine, disparaîtra dans les grandes crues de cette rivière, qui pourra alors atteindre le couronnement des quais du canal et du bassin.

Les moyens d'alimentation du niveau des eaux du port étant l'objet le plus important des recherches de la compagnie, elle a dû préférer d'abord le mode suivi par plusieurs établissemens du même genre créés en Angleterre avec succès, celui de l'application d'une machine à vapeur à basse pression; cependant, lors du creusement du port, on reconnut un grand nombre de sources coulant à peu de profondeur, qui inspirèrent un moment à la compagnie l'idée de les employer pour l'alimentation du niveau; mais d'après la faiblesse de ces sources, elle y renonça bientôt pour rechercher des eaux jaillissantes. Elle s'adressa, à cet effet,

à MM. *Flachat* frères, qui, depuis long-temps, s'étaient adonnés spécialement à l'art de percer les puits forés, et qui avaient entrepris des sondages considérables, soit pour la recherche des eaux et des mines, soit pour l'étude du grand canal maritime de Paris au Hâvre.

MM. *Flachat* rassemblèrent les différentes opérations qui avaient été faites, soit par eux, soit par d'autres sondeurs, dans les environs de Paris (1); ils lièrent par des nivellemens ces différens points, et produisirent à la compagnie *Ardoin* une coupe hydrographique et géologique, de laquelle il résultait que trois sondages faits à quinze mille mètres de distance avaient ramené de dessus la craie des eaux ascendantes à un niveau qui variait de quinze à vingt-cinq mètres au dessus d'un plan passant par le zéro de l'étiage du pont de la Tournelle.

En effet le puits foré, en 1819, à la brasserie de la Maison-Blanche, près et hors de la bar-

---

(1) *Considérations géologiques et physiques sur le gisement des eaux souterraines relativement au jaillissement des fontaines artésiennes, et Recherches sur les puits forés en France*; par M. *Héricart de Thury*. Imprimé par ordre de la Société royale et centrale d'Agriculture. Paris, 1828.

rière d'Italie, et que nous avons décrit dans les *Mémoires de la Société d'agriculture* (1), a donné, à $39^{m},50$ de profondeur, une eau jaillissante de vingt-huit mètres de hauteur dans le grand puits de cet établissement; ce qui, d'après le nivellement, revient à vingt et un mètres au dessus du zéro du pont de la Tournelle. La sonde, après avoir traversé toute la formation argileuse, était descendue rapidement dans la grande déposition des sables gris argileux, qui sépare les argiles de la masse de craie.

Le puits foré à Montrouge, dans l'automne de 1828, par MM. *Flachat*, à une profondeur de soixante-dix mètres, a traversé les mêmes terrains que celui de la barrière d'Italie; savoir, la partie inférieure de la masse du calcaire marin, puis les argiles plastiques, et, au même niveau, il a rencontré, dans les sables argileux qui recouvrent la craie, une nappe d'eau abondante, qui jaillit dans les tuyaux d'isolement à vingt-sept mètres de hauteur, et par conséquent à vingt-quatre mètres au dessus du zéro du pont de la Tournelle.

Enfin le puits foré, en 1827, à Épinay, a donné

---

(1) *Mémoires de la Société royale et centrale d'Agriculture*, tome XXII, année 1810.

de l'eau jaillissante à un mètre du sol, à dix-huit mètres au dessus de l'étiage de la Seine et à 13m,50 au dessus du zéro du pont de la Tournelle. Ces eaux proviennent des sables verts qui précèdent l'argile, à une profondeur de 67m,30.

A ces trois exemples nous pouvons encore ajouter ceux que nous fournissent 1°. le puits foré du président *Crosat,* percé à Clichy en 1750, lequel produisit un jet de 1m,50 au dessus de la Seine, débitant cinquante-huit mètres cubes d'eau par vingt-quatre heures; 2°. celui de l'École-Militaire, percé en 1775, dans lequel les sondeurs faillirent être noyés par l'impétuosité avec laquelle les eaux s'élevèrent de vingt mètres de hauteur; 3°. celui du Jardin du Vauxhall, boulevart Bondy, dans lequel les eaux jaillirent d'une profondeur de quarante mètres par dessus la tête des ouvriers, et plusieurs autres qui ont présenté les mêmes phénomènes.

Les rapprochemens faits au sujet de ces divers sondages par MM. *Flachat* frappèrent tellement MM. *Ardoin* et compagnie, qu'ils n'hésitèrent pas un seul instant; ils se déterminèrent à faire de suite la recherche de ces nappes d'eau souterraines, et pour y parvenir avec plus de certitude, MM. *Flachat* leur proposèrent de faire d'abord un sondage d'exploration d'un fai-

ble diamètre, tant pour reconnaître la nature du terrain, quoique déjà bien décrite dans la *Géologie des environs de Paris*, de MM. *Cuvier* et *Brongniart*, que pour mieux s'assurer de la présence des deux cours d'eau souterrains ascendans, trouvés à Épinay, distant de Saint-Ouen de cinq mille mètres.

La Société peut se rappeler que deux nappes d'eau ascendantes furent en effet reconnues à Épinay par les sondages de M. *Mullot*, en 1827, l'une à la profondeur de cinquante-quatre mètres dans les sables de calcaires grenus ou faux grès argilo-calcaires, et qu'elle reprit un niveau de $8^{m},50$ au dessus de zéro de l'échelle du pont de la Tournelle; tandis que l'autre, trouvée à $67^{m},50$ dans des sables verts micacés, reprit son niveau à quatorze mètres au dessus du même plan.

Le sondage d'exploration fait par MM. *Flachat* à Saint-Ouen traversa d'abord la formation calcaire d'eau douce, ensuite le calcaire marin, et à $49^{m},20$ la sonde s'enfonça d'elle-même dans les sables des faux grès argilo-calcaires, comme on l'avait éprouvé dans le sondage du puits foré de la brasserie de la barrière d'Italie. On reconnut à cette profondeur une nappe d'eau; mais elle ne donna alors aucun signe,

aucune indication quelconque d'ascension : le trou de sonde s'engorgea; cet engorgement fut vaincu par un fort glaisage, et le percement fut suivi jusqu'à soixante-six mètres de profondeur, où l'on reconnut des sables verts micacés, au-dessous des lignites sableux, et enfin des sables gris-verdâtres chlorités, qui portaient l'empreinte certaine d'un cours d'eau; ils étaient lavés et produisaient, lors du remontage de la sonde, des engorgemens successifs : c'est dans ces derniers bancs qu'a été arrêté le sondage, qui nous paraît n'avoir pas entamé la formation des argiles plastiques.

Les résultats donnés par le puits d'exploration, ayant confirmé les présomptions sur l'existence de plusieurs nappes d'eau souterraines dans le territoire de Saint-Ouen, déterminèrent le percement définitif du puits artésien, qui ne consistait plus dès lors, 1°. que dans l'agrandissement du diamètre du trou de sonde pour la descente des tubes destinés à isoler et à conserver les eaux ascendantes, et 2°. que dans le dégorgement des différens bancs, où des engorgemens subits pouvaient entraver l'ascension de ces eaux.

Ce travail fut commencé le 29 décembre

et poursuivi jusqu'à la profondeur de $49^m,20$ dans les calcaires grenus. Un engorgement se manifesta lors de leur percement; on pensa que si l'on pouvait approfondir le trou de sonde à travers et au delà de cet engorgement, on déterminerait peut être l'arrivée et le remontage des eaux. On descendit donc le forage jusqu'à soixante mètres, et on plaça sur le tube une pompe d'un fort diamètre, qu'on fit jouer plusieurs heures. Le trou de sonde se remplit d'abord de sable, de fragmens de caillasses et de calcaires grenus, ensuite les eaux arrivèrent, mais troubles et argilo-marneuses; cependant dans cet état *elles prirent un niveau égal à la hauteur du couronnement des murs de la gare*
Pl. III. *et s'y maintinrent.* (*Voyez* Pl. III.)

Le trou de sonde fut alors entièrement nettoyé; la pompe y fut encore appliquée; il s'ensuivit un nouvel éboulement avec engorgement, mais moindre que le premier. Les eaux, qui étaient tantôt troubles, tantôt limpides, s'élevèrent, cette fois, à $0^m,50$ au dessus du couronnement des murs de la gare.

On dégorgea de nouveau le trou de sonde; l'opération se fit sans difficulté : il n'y eut plus d'engorgement, *les eaux arrivèrent limpides*, *et*

quels que soient les efforts que l'on ait faits depuis, la pompe n'a pu faire varier un seul instant le niveau.

Enfin, et pour s'assurer que ces eaux ne provenaient point de ces sources peu profondes, reconnues dans le creusement du port, ou d'infiltrations des eaux de pluie ou de fonte de neiges, que la saison actuelle pouvait faciliter, d'une part, on perça cinq trous de sonde, à un, deux et trois mètres du puits foré, et l'on n'y rencontra les eaux d'infiltration qu'à quatre mètres, ne présentant aucun indice d'ascension, et, d'autre part, on fit un nivellement de tous les puits voisins du port, pour bien constater l'état de leurs eaux comparativement 1°. à celles du puits foré; 2°. aux sources du fond du port; et 3°. aux eaux de la Seine; et l'on reconnut qu'il n'y avait aucune correspondance entre les eaux du puits foré et celles de ces puits, qui présentaient entre elles des différences de niveau très remarquables, que nous attribuons aux bancs d'argile plus ou moins compactes qui se trouvent dans la formation d'eau douce. (*Voyez* Pl. II.) Pl. II.

S'étant ainsi assuré que les eaux obtenues étaient bien des eaux ascendantes, et qu'elles provenaient réellement du niveau traversé à

49^{m},20 de profondeur, on établit, du puits foré à la gare, une rigole de quarante mètres de longueur pour la conduite de ces eaux, et l'on perça latéralement le tuyau d'ascension au point le plus élevé du niveau des eaux, laissant entre le quai et le puits une pente de 0^{m},50.

Le débit des eaux fut, le premier jour, de vingt-cinq mètres cubes; le jour suivant, il s'est élevé à trente mètres, et comme cette quantité pouvait être augmentée en profitant des 0^{m},50 d'élévation du niveau au dessus du quai, on perça plus bas l'ouverture latérale du tube, de manière à ne ménager que 0^{m},20 de pente, et l'on obtint alors un débit de soixante-quinze mètres cubes d'eau par jour.

Observations.

Le puits foré du port Saint-Ouen, commencé le 29 décembre, a été terminé en cinquante jours, au prix moyen de trente à trente-cinq francs par mètre, non compris le prix des tubes d'ascension.

Les calcaires d'eau douce ont présenté dans leur percement des difficultés assez graves, à raison de leur extrême dureté. Les éboulemens de caillasses et ceux des calcaires grenus au

dessous de $49^m,20$ ont retardé la marche du travail. On aurait peut-être pu y remédier en le faisant suivre par des tubes; mais dans cette circonstance ce système aurait amené la perte d'un niveau d'eau, dont alors le dégorgement n'eût plus été possible.

La hauteur du niveau obtenu à Saint-Ouen est moindre de cinq mètres que le premier niveau trouvé à Épinay, mais le débit des eaux est plus que triple.

L'intention de la compagnie *Ardoin* est de faire rechercher les eaux du second niveau reconnu à Épinay, à la profondeur de soixante-six mètres dans les sables verts micacés, mais sans perdre les eaux que peut fournir le premier niveau.

Quant à l'économie de ce moyen d'alimentation, nous ne pouvons l'établir d'une manière exacte; nous n'avons pas encore de données suffisantes pour y parvenir : elles ne pourront être déterminées rigoureusement que lorsqu'on connaîtra le nombre des puits forés, la quantité d'eau que chacun débitera, comparée à leur dépense et à celle de la machine à vapeur. Cependant s'il était permis de donner une approximation à cet égard, en prenant pour base les soixante-quinze mètres cubes présentement

obtenus du premier puits foré, pour le prix de trois mille francs environ, on trouverait que la valeur du mètre cube d'eau qu'il produit doit revenir à $0^f,0022$ pour une période de soixante ans. Celui du mètre cube débité par la machine à vapeur, suivant les calculs de la compagnie, lui revenant, pour le même temps, à $0^f,0040$ (prix qui pourra être modifié en plus ou en moins par la quantité et le prix du combustible à employer), il résulterait de cette comparaison, en faveur du prix du mètre cube d'eau du puits foré, une différence en moins de $0^f,0018$ sur celui du mètre cube de la machine à vapeur.

Résumé et Conclusions.

Des faits que nous venons d'exposer il paraît bien démontré : 1°. qu'il existe de grandes nappes d'eau souterraines sous le sol du bassin de Paris et des environs.

2°. Que la preuve de l'existence de ces nappes d'eau est qu'à quelques endroits qu'on établisse des puits forés les eaux s'élèvent à peu près au même niveau.

3°. Que les nappes d'eau se rencontrent à différentes profondeurs, suivant la pente, les

ondulations ou les déclivités que présentent les parties supérieures des argiles sous le calcaire marin, ou celles de la craie sous les argiles.

4°. Que ces nappes d'eau se trouvent particulièrement dans les sables qui recouvrent les argiles ou dans ceux qui sont au dessus de la craie; mais qu'il est nécessaire, pour que ces nappes d'eau puissent être ascendantes, que ces deux formations de terrains soient dans leur intégrité, ou qu'à défaut des argiles, qui peuvent entièrement manquer, la craie soit alors recouverte par une autre formation, telle que le calcaire marin, les gypses ou les terrains d'eau douce.

5°. Que ce serait en vain qu'on chercherait des eaux jaillissantes dans ces formations si elles étaient relevées ou se montraient à la surface de la terre, comme à Meudon, à Vanvres, à Sèvres, à Bougival, etc., et que, dans ces diverses localités, on ne pourrait se flatter de faire avec succès des puits forés qu'autant qu'on traverserait entièrement la masse de craie pour chercher les niveaux d'eau qui lui sont inférieurs, ainsi qu'on le fait dans nos départemens du nord.

6°. Enfin, qu'il peut arriver qu'un puits foré traverse un cours d'eau souterrain qui ne pré-

sente d'abord aucun indice d'ascension, soit parce que les eaux suivent une pente naturelle ou une inclinaison de couches trop rapides, soit qu'elles aient besoin d'une force motrice, telle que l'aspiration plus ou moins accélérée d'une forte pompe, pour rompre les obstacles que présentent les engorgemens ou les ensablemens, et déterminer l'ascension des eaux, qui se prononce alors aussitôt que la pompe est mise en mouvement, et qui continue ensuite sans interruption (1), une fois le puits foré et sa communication avec le niveau d'eau bien dégorgés.

D'où il nous sera peut-être encore permis de conclure qu'en perçant à des profondeurs convenables on obtiendra, très probablement et à peu de frais, des eaux jaillissantes de bonnequa-

---

(1) Il est essentiel, lorsque dans un puits foré on trouve de ces nappes ou cours d'eau qui ne donnent point d'indices d'ascension; il est essentiel, dis-je, avant d'enfoncer plus bas les buses ou tubes d'isolement, de déterminer le remontage de leurs eaux par le mouvement accéléré d'une pompe aspirante; car une fois les tubes descendus, on perd pour toujours des eaux qui auraient pu devenir jaillissantes, si on avait provoqué leur ascension.

lité dans tous les points peu élevés de Paris, tels que le Jardin des Plantes, l'Hospice de la Salpêtrière, l'Entrepôt général des vins, l'Hôtel-de-ville, les Boulevarts, le Palais-Royal, les Tuileries, les Champs-Élysées, le Champ de Mars, et en général dans la plupart de nos établissemens publics placés dans le bassin de la Seine.

Coupe géologique du puits foré artésien percé au port Saint-Ouen, en janvier 1829.

Numéros des couches.	Épaisseur des couches.	Profondeur du sondage à chaq. couche.
1. Tuf marneux.	1m,47	1m,47
2. Tuf sablonneux.	0 ,98	2 ,45
Ces deux couches contiennent des bancs de silex carié, ménilite, ainsi que quelques masses de grès.		
3. Marne blanchâtre.	0 ,38	2 ,83
4. Marne jaunâtre argileuse.	1 ,34	4 ,17
5. Sable fin argileux.	0 ,95	5 ,12
6. Sable argilo-calcaire très compacte.	1 ,41	6 ,53
7. Marne blanche renfermant une grande quantité		
A reporter.	6 ,53	

Numéros des couches.		Épaisseur des couches.	Profondeur du sondage à chaq. couche.
	Report.	6^{m},53	
	de noyaux siliceux.	8 ,54	15 ,07
8.	Sable blanc calcaire. . .	2 ,31	17 ,38
9.	Sable vert très argileux et très compacte.	7 ,03	24 ,41
	Il contient quelques petits bancs de même nature, mais beaucoup plus durs.		
10.	Caillasse silicéo-calcaire.	0 ,97	25 ,38
	Couche composée d'une série de petits bancs siliceux du terrain lacustre, alternant avec des bancs de marne calcaire blanche.		
11.	Même couche que la précédente, si ce n'est qu'elle est plus compacte et que les bancs siliceux, peu épais, sont en plus grand nombre et plus durs.	7 ,95	33 ,33
	Entre ces deux bancs, la sonde est tombée de 0^{m},10 comme dans un vide.		
	A reporter.	33 ,33	

Numéros des couches.		Epaisseur des couches.	Profondeur du sondage à chaq. couche.
	Report.	33m,33	
12.	Marne calcaire très tendre.	0 ,26	33 ,59
13.	Calcaire compacte. . . . . Ce banc, d'une dureté constante, paraît homogène et assez pur.	1 ,07	34 ,66
14.	Argile verdâtre, imprégnée de calcaire, d'un petit gravier quartzeux et peut-être aussi de quelques cristaux de sulfate de chaux.	0 ,69	35 ,35
15.	Marne blanche calcaire, renfermant des débris siliceux.	2 ,14	37 ,49
16.	Marne blanche arborisée de noir (matières tourbacées). Les parties inférieures ne présentent point cet aspect; mais elles contiennent quelques petits bancs siliceux.	0 ,83	38 ,32
17.	Marne grise, compacte et dure sans être homogène.	0 ,67	38 ,99
18.	Caillasse silicéo-calcaire.	0 ,88	39 ,87
	A reporter.	39 ,87	

Numéros des couches.		Épaisseur des couches.	Profondeur du sondage à chaq. couche.
	Report.	39m,87	
	Cette couche n'a aucune consistance, malgré les noyaux siliceux qu'elle renferme et qui sont en très grand nombre et très forts. Entre cette couche et la suivante, la sonde est de nouveau tombée dans un vide de 0m,10.		
19.	Calcaire grenu ou faux grès argilo-calcaire.	0 ,95	40 ,82
	Couche tendre légèrement calcaire et renfermant des matières terreuses.		
20.	Caillasse silicéo-calcaire.	0 ,12	40 ,94
21.	Marne grise argileuse. .	1 ,39	42 ,33
	Couche assez compacte; elle renferme de petites nodules siliceuses.		
22.	Banc coquiller argilo-calcaire.	1 ,11	43 ,44
	Il est presque impossible de distinguer quelles sont les		
	A reporter.	43 ,44	

Numéros des couches.		Épaisseur des couches.	Profondeur du sondage à chaq. couche.
	Report.	43m,44	
	espèces de coquilles qui se trouvent dans cette couche; cependant un des débris qu'on y a reconnus ferait présumer qu'elle renferme des limnées.		
23.	Calcaire grenu ou faux grès argilo-calcaire	0 ,30	43 ,74
	Couche très compacte et très dure, arborisée de noir.		
24.	Même couche que la précédente, mais plus homogène.	0 ,24	43 ,98
25.	Banc coquiller argilo-calcaire.	0 ,56	44 ,54
	Couche tendre et assez homogène. Les coquilles sont tellement broyées, qu'il est impossible de reconnaître leur espèce.		
26.	Calcaire grenu ou faux grès argilo-calcaire.	1 ,84	46 ,38
	La partie supérieure de		
	A reporter.	46 ,38	

Numéros des couches.		Épaisseur des couches.	Profondeur du sondage à chaq. couche
	Report.		46m,38
	cette couche est une marne très blanche, arborisée de noir et contenant de nombreux cristaux de sulfate de chaux. Les échantillons des autres parties, qui ont été sortis du trou de sonde sans qu'ils aient été pulvérisés par les instrumens et dont quelques uns ont 0m,38 carrés, sur 0m,03 de haut, permettent de déterminer parfaitement la nature de cette couche, ainsi que celle des précédentes, qui sont désignées sous les mêmes dénominations. Ce sont des noyaux généralement aplatis, dont les contours sont peu arrondis et dont quelques faces sont corrodées : ils sont composés de sulfate et de carbonate de chaux,		
	A reporter.		46 ,38

Numeros des couches.		Épaisseur des couches.	Profondeur du soudage a chaq. couche.
	Report.	46m,38	
	mélangés d'argile noire et de sable; leur cassure présente un aspect tantôt spathique, tantôt saccharoïde, comme celle d'un grès à grains très fins. Quelques uns ont des cavités remplies de marne blanche pulvérulente; d'autres, plus arrondis, présentent un aspect granulaire, et semblent comme infiltrés d'une matière argileuse noirâtre. Ils font tous, étant broyés, une assez grande effervescence avec l'acide nitrique. Il est encore une autre observation que l'on a pu faire, c'est que toutes les couches pareilles à celle-ci, de cette formation lacustre, sont recouvertes d'une marne blanche, arborisée de noir, et même alternant avec des couches tourbacées.		
	A reporter.	46 ,38	

Numéros des couches.		Épaisseur des couches.	Profondeur du sondage à chaq. couche.
	Report	46m,38	
27.	Marne calcaire et calcaire grossier	2 ,03	48 ,41
	L'empreinte de deux cérites trouvées dans un échantillon de ce terrain détermine positivement cette formation, dont quelques parties sont très coquillères, et dont d'autres présentent une grande homogénéité et un tissu très serré.		
28.	Calcaire chlorité	12 ,82	61 ,23
	Cette couche présente une alternance de bancs plus ou moins durs; toutefois elle est généralement très compacte et très résistante. Il s'y trouve aussi quelques bancs plus blancs et moins fermes que les autres.		
29.	Sable quartzeux et ligniteux	1 ,57	62 ,80
	Cette couche dégage, à la chaleur, une odeur très		
	A reporter	62 ,80	

Numéros des couches.		Épaisseur des couches.	Profondeur du sondage a chaq. couche.
	Report.	62m,80	
	forte, semblable à celle du charbon de terre embrasé.		
30.	Sables chlorités verts très fluides	1 ,27	64 ,07
	TOTAL.	64 ,07	

L'épaisseur de cette couche est inconnue. Elle varie dans chaque localité, quelquefois elle n'a pas un mètre; mais souvent elle est de huit, dix, douze, quinze mètres et au delà. Au dessous se trouve communément la formation des argiles plastiques, et lorsque celles-ci manquent par l'effet du relèvement de la masse de craie, les sables chlorités reposent sur la craie immédiatement, ou ils en sont séparés par des amas irréguliers de silex lavés, provenant de la partie supérieure de la craie, qui a été délayée et entraînée par les eaux : ces sables chlorités, lorsqu'ils sont entre un banc compacte ou imperméable et l'argile, renferment ordinairement des cours d'eau qui donnent des eaux jaillissantes très abondantes, mais qu'il est très difficile de débarrasser des sables mouvans qu'elles entraînent avec elles et qui engorgent promptement les buses, lorsque les sondeurs ne prennent pas toutes les précautions convenables.

SECONDE NOTICE

Sur le double puits foré du port Saint-Ouen, lue dans la séance du 3 mars 1829.

Depuis l'établissement de leur puits foré, MM. *Flachat* ont fait les travaux nécessaires pour recueillir et porter dans le port Saint-Ouen la première nappe d'eau découverte à $49^{m},20$ de profondeur, et s'élevant à un mètre au dessus du niveau de l'eau de la gare. La quantité d'eau débitée par ce puits, qui n'était primitivement que de vingt-cinq à trente mètres cubes par jour, et qui était déjà de soixante-quinze mètres lorsque je lus ma notice à la Société, est aujourd'hui de cent vingt mètres cubes par vingt-quatre heures.

MM. *Flachat* ont continué, depuis, la recherche de la seconde nappe d'eau, dont ils présumaient l'existence dans les sables verts chlorités, jusqu'où ils avaient poussé leur sondage d'exploration.

Je dois rappeler ici :

Pl. III. 1°. Que le puits foré était garni jus-

qu'au niveau d'eau de tuyaux ou de tubes de tôle de $0^m,14$ de diamètre;

2°. Que, lorsque l'ascension eut lieu, le sondage était parvenu à une profondeur de cinquante-neuf mètres;

Et 3°. que le travail du forage était devenu très difficile au dessous de cette profondeur, parce que le courant souterrain qui existe à quarante-neuf mètres entraînait dans le trou de sonde une si grande quantité de sable et de fragmens de calcaire, qu'il en était sans cesse engorgé. Ainsi, pendant le temps employé à dériver la nappe d'eau dans la gare, le trou de sonde fut comblé sur une hauteur de plus de cinq mètres.

Le travail du perçement a été repris, le 23 février : en très peu de temps, le puits foré a été entièrement dégorgé, et le sondage suivi jusqu'à la profondeur de soixante-quatre mètres.

Le trou de sonde étant garni de tubes de $0^m,14$ de diamètre, on a descendu dans leur intérieur des tuyaux en fonte de seconde fusion, confectionnés avec le plus grand soin, et d'un diamètre intérieur de $0^m,08$, ayant à l'extérieur $0^m,11$ à l'emmanchement.

Pendant cette opération, les eaux de la première nappe dérivées dans le bassin n'ont pas ces-

sé de couler, en remontant par l'espace compris entre les premiers tuyaux de tôle, de $0^{m},14$ de diamètre, et les tuyaux de fonte placés dans leur intérieur. Ces eaux ont même progressivement augmenté dans le travail du dégorgement du puits foré après son ensablement, puisqu'elles sont aujourd'hui, ainsi que nous l'avons dit plus haut, de cent vingt mètres cubes par vingt-quatre heures.

C'est dans les tubes de fonte de $0^{m},08$ de diamètre que le forage a été continué pour chercher la nappe d'eau inférieure. On a d'abord percé six mètres de calcaire chlorité, et, le 5 mars, on est entré dans les sables verts qui précèdent l'argile plastique.

A peine était-on entré dans ces sables que l'eau s'est élevée à l'orifice des tuyaux de fonte, et par conséquent *à la hauteur du sol naturel.* Cette eau vint d'abord avec beaucoup de lenteur; elle était chargée de sables verts et elle en remplissait continuellement le trou de sonde de plus de deux mètres.

Le 6, au matin, on descendit une longue tarière; elle fut relevée pleine de sable: on s'aperçut alors d'une plus forte ascension des eaux. Ayant ajouté plusieurs tuyaux au dessus de l'ouverture des tuyaux de fonte, les eaux y

montèrent en une demi-heure jusqu'à 2m,50 au dessus du sol.

Mais de nouveaux engorgemens de sable se manifestèrent ; on fit alors jouer pendant pres d'une demi-heure une forte pompe. Quatre hommes, en la manœuvrant avec force, n'ont pu faire baisser un instant le niveau de 2m,50.

L'eau amenée par la pompe était tellement trouble, qu'elle formait dans un verre ordinaire un dépôt de plus d'un sixième de sa hauteur.

Pendant la durée de cette manœuvre, les ouvriers entendaient dans les tuyaux un bruit très fort, semblable à celui d'une forte ébullition, et que nous attribuons à un dégagement considérable d'air de quelques cavités souterraines.

Une demi-heure après que la pompe eut cessé de jouer, on remarqua que l'eau augmentait insensiblement ; bientôt elle se dégagea d'elle-même avec impétuosité, mais plus trouble encore qu'auparavant, et le plancher sur lequel les ouvriers travaillaient fut même couvert en peu d'instans d'une forte couche de sable vert chlorité.

Enfin cette agitation des sables s'apaisa peu à peu, le niveau se fixa définitivement à 2m,50 au dessus du sol : l'eau devint limpide, elle augmenta de volume : il est présentement de cent

vingt mètres cubes par vingt-quatre heures et n'éprouve aucune variation (1).

---

(1) Pl. III. Pour bien juger et apprécier les effets que pourraient produire, dans une fontaine publique, les eaux jaillissantes obtenues dans ce puits foré, que nous ne craignons pas de comparer aux plus belles fontaines artésiennes de nos départemens du nord et des environs de Londres, nous avons fait quelques essais dont nous allons rendre compte à la Société.

1°. Le jet d'eau a d'abord été disposé ainsi qu'il suit :

Les tuyaux de fonte s'élevant à $1^m,60$ au dessus du sol, ils ont été terminés par une coupe de fonte de $0^m,75$ de diamètre et de $0^m,12$ de creux; au centre de cette coupe est un orifice de $0^m,06$; l'eau arrivant par cet orifice à plein tuyau forme au milieu de la coupe une belle gerbe de $0^m,06$ de diamètre et de trente-cinq à quarante centimètres de haut, ou de deux mètres environ de hauteur au dessus du sol.

2°. Lorsqu'on met sur l'orifice de la coupe un tuyau conique, terminé par une ouverture de $0^m,015$ de diamètre, l'eau s'élève en formant un jet d'eau de quatre-vingts à quatre-vingt-dix centimètres au dessus de la coupe, ou de $2^m,40$ à $2^m,50$ au dessus du sol.

3°. Lorsqu'on diminue encore l'orifice par un tube ou tuyau d'un plus petit diamètre, on produit un jet de $1^m.$ à $1^m,50$ au dessus de la coupe, et ainsi de $3^m.$ à $3^m,50$ au dessus du sol.

4°. En couvrant l'orifice d'une plaque de fer percée de

En nous résumant, nous ferons observer à la Société :

1°. Que le puits artésien foré au port Saint-Ouen par MM. *Flachat* présente deux circonstances également remarquables : la première est celle de deux grands courans souterrains, amenés à la surface du sol par un même puits foré, parfaitement isolés l'un de l'autre et coulant simultanément.

La seconde est celle de la force et de la beauté du jet d'eau provenant du courant inférieur, et jaillissant à cinq mètres environ au travers et au dessus du premier, et à plus de sept mètres au dessus du sol ;

2°. Que les deux courans souterrains ne sont pas probablement les seuls qu'on pourra ramener au dessus de la surface du sol dans le bassin de Paris, puisqu'ils se trouvent dans la formation du calcaire marin, et qu'à la barrière

---

trous, en forme de tête d'arrosoir, on obtient une belle gerbe de plusieurs jets d'eau, dans le genre de celle du bassin du Palais-Royal.

Enfin, en élevant sur la tête des tuyaux de fonte un tube de fer-blanc de $0^{m},03$ de diamètre et de dix mètres de longueur, l'eau s'y élève jusqu'à la hauteur de sept mètres au dessus du sol.

d'Italie, ainsi qu'à Montrouge, les puits forés ont en outre indiqué, dans les sables inférieurs à l'argile plastique, une nappe d'eau souterraine, qui tend à remonter à son niveau avec plus d'impétuosité encore que celle du puits foré du port Saint-Ouen;

3°. Enfin, que cet important résultat, qui confirme pleinement les conclusions que j'ai eu l'honneur de soumettre précédemment au jugement de la Société, me paraît devoir fixer l'attention de l'Autorité supérieure, puisqu'il prouve évidemment, ainsi que je l'ai déjà annoncé dans ma première Notice, qu'en perçant à des profondeurs convenables on obtiendra infailliblement et à peu de frais des eaux jaillissantes de bonne qualité sur tous les points peu élevés de Paris, tels que l'hospice de la Salpêtrière, le Jardin du Roi, l'Entrepôt général des vins, les Champs-Élysées, le Champ-de-Mars, et en général dans la plupart de nos établissemens publics placés dans le bassin de la Seine; mais je ne finirai cependant pas sans faire observer 1°. que le succès des puits forés dans ces différentes localités ne sera jamais bien assuré qu'autant que les formations calcaires, argileuses et craïeuses, seront intactes, qu'elles n'auront éprouvé aucun bouleversement, ou

qu'elles ne se montreront pas à la surface de la terre, à nu, avec des déchirures plus ou moins profondes, les eaux qui couleraient entre les superpositions de ces divers terrains devant, dans de semblables circonstances, trouver un épanchement libre et naturel sur les pentes ou dans les escarpemens de ces terrains;

Et 2°. que si ces formations ont éprouvé des dérangemens dans leur manière d'être, c'est dans les terrains inférieurs et par conséquent au dessous de la craie qu'il faudra chercher et qu'on trouvera des eaux jaillissantes.

NOTICE

Sur un second puits foré au port de Saint-Ouen par MM. Flachat; *lue à la Société royale et centrale d'Agriculture.*

Messieurs,

C'est encore d'un puits foré ou d'une nouvelle fontaine jaillissante établie au port de Saint-Ouen, dont je vous demande la permission de vous entretenir un moment : je serai bref, les faits que je vais avoir l'honneur de vous exposer me paraissent, sous plus d'un rapport, mériter de fixer votre attention.

La Société peut se rappeler les deux Notices que je lui ai déjà présentées sur le double puits foré à Saint-Ouen par MM. *Flachat*. Celui qu'ils viennent d'exécuter avec plus de succès encore est au nord-est, à la distance de cinquante mètres du premier, et, comme lui, en tête du bassin, sur le bord de la route de Boulogne à Saint-Denis.

La profondeur totale du nouveau puits est de $66^{m},60$ ou de $2^{m},60$ de plus que le premier.

Les travaux, commencés le 24 mars, ont duré deux mois et demi ou soixante-quinze jours ; mais le travail effectif du percement n'en a réellement absorbé que quarante-deux, les trente-trois autres jours ayant été employés au dégorgement des nappes d'eau et à la réparation de deux accidens qui semblaient devoir compromettre le succès des opérations de la manière la plus grave, si MM. *Flachat,* par leur persévérance et leur habileté, n'étaient parvenus à y remédier, prouvant ainsi qu'en cas d'événemens de ce genre il ne faut point renoncer à un sondage et désespérer de son succès comme le font trop communément les sondeurs.

La sonde a traversé les mêmes terrains que dans les premiers puits, la partie inférieure de la formation du gypse et celle du calcaire marin à cérites.

L'étude des nappes d'eau souterraines, trouvées dans ce percement, a été faite avec l'exactitude la plus rigoureuse, afin de vérifier ou de rectifier les données que l'on avait recueillies dans le sondage du premier puits, et l'on a reconnu dans celui-ci *cinq nappes d'eau ascendantes* bien distinctes, ne comprenant point dans ce nombre une nappe d'eau supérieure et stationnaire, qui est constamment restée à $3^{m},30$

au dessous de la surface du sol dans quatre sondages de cinq mètres, percés à 2^{m},30 du grand travail.

La *première nappe ascendante* a été trouvée à la profondeur de 35^{m},75 dans les marnes qui séparent la formation des gypses de celle du calcaire marin ; elle est remontée à trois mètres au dessus du sol.

La *seconde*, trouvée dans le même terrain, à la profondeur de 45^{m},50, est remontée à 2^{m},30 au dessous du sol.

La *troisième*, trouvée dans le calcaire marin à cérites, à la profondeur de 50^{m},70, est remontée à 1^{m},30 au dessous du sol. Cette nappe d'eau, d'une abondance extraordinaire, coule sous un banc formant voûte, dans une cavité, dans laquelle la sonde est tombée d'elle-même de 0^{m},35 de hauteur. Ce courant paraît être très fort, puisqu'il imprimait à la sonde un mouvement d'oscillation très marqué et qu'il absorbait ou entraînait tous les terrains qui, lors de la continuation du forage, auraient dû être rapportés par la tarière. Cette nappe d'eau, au moyen d'une rigole, a été dérivée dans le bassin du port Saint-Ouen, au dessus duquel elle s'élevait de 0^{m},66. La quantité d'eau qu'elle a produite depuis ce moment est d'un tiers plus

considérable que celle fournie par la même nappe trouvée dans le premier puits, laquelle n'a éprouvé aucune diminution.

Arrivés à la profondeur de $58^{m},50$, après avoir reconnu les calcaires chlorités, MM. *Flachat* se sont occupés des moyens d'isoler par des tubes les trois premières nappes d'eau de celle qu'ils espéraient atteindre dans les sables verts chlorités, comme dans leur premier puits, et ils sont parvenus à faire cet isolement avec un tel succès que les tubes de conduite intérieurs étaient complétement vides, lorsqu'une *quatrième* nappe d'eau fut reconnue, à la profondeur de $59^{m},50$, dans ces calcaires chlorités. Cette nappe remonta au jour, à deux mètres au dessus du sol; elle fit croire un moment qu'il y avait un relèvement dans les calcaires, et que cette nappe d'eau était la dernière trouvée dans le premier puits, à soixante-quatre mètres de profondeur. On était même d'autant plus fondé à le penser que les eaux rapportaient, lors du dégorgement, des sables verts et des pyrites de fer sulfuré; mais ces eaux venaient au jour lentement et avec peu d'abondance: elles restaient stationnaires à deux mètres au dessus du sol, fournissant cinquante litres par minute à $0^{m},33$ au dessus de terre.

Ces eaux, de la plus belle limpidité, n'avaient aucune odeur sulfureuse, caractère de la grande nappe d'eau ascendante trouvée au fond du premier puits; elles dissolvaient parfaitement le savon; elles étaient agréables au goût et propres à tous les usages domestiques; mais comme elles n'étaient pas assez abondantes pour le but que l'on se proposait, et que tout prouvait qu'elles ne provenaient point de la grande nappe d'eau qui avait été trouvée dans le premier puits, entre les sables chlorités et les lignites des argiles, le forage fut continué.

A soixante-six mètres soixante centimètres, la sonde atteignit les sables verts, et aussitôt les eaux d'une *cinquième nappe* jaillirent avec une extrême violence; elles se dégorgèrent d'elles-mêmes sans aucun secours, en amenant une grande quantité de sable, et même des fragmens de lignites, dont la sonde avait entamé le banc: aussi les eaux sont-elles un peu sulfureuses, comme celles de la seconde nappe d'eau du premier puits.

Les sables rapportés au moment du percement du calcaire chlorité, et la progression qui s'établit dans le jet à mesure que l'on approfondit le trou de soude, semblent prouver que cette nappe d'eau était dans un repos complet.

L'ascension de l'eau, évaluée environ au double de celle du premier puits, n'a fait éprouver aucune diminution à la quantité fournie par la même nappe dans ce puits, même lorsque le dégorgement a été fait à $2^m,60$ au dessous du niveau d'écoulement de ses eaux.

Aujourd'hui, les deux nappes d'eau de chacun de ces puits coulent simultanément, et la quantité d'eau fournie peut être évaluée à sept cents mètres cubes par vingt-quatre heures.

Résumé.

Le succès de ce nouveau puits foré, dans lequel MM. *Flachat* ont constaté, sur une hauteur de $66^m,50$, six nappes d'eau bien distinctes, dont une stationnaire et cinq ascendantes, confirme, Messieurs, les conséquences que j'avais eu l'honneur de vous exposer en suite des observations recueillies dans les divers puits forés dont j'avais suivi les opérations, et je vous prie de me permettre de les présenter de nouveau au jugement de la Société.

1°. Il existe de grandes nappes d'eau souterraines, à diverses profondeurs, dans le sol des environs de Paris.

2°. Ces nappes d'eau se trouvent le plus com-

munément dans le lit de superposition des terrains de formations différentes, mais toujours entre des bancs imperméables.

3°. Quelquefois ces nappes d'eau se trouvent, à diverses hauteurs, dans les masses de même formation, telles que le calcaire marin, l'argile, la craie et les argiles inférieures à la craie, lorsque ces masses sont entières, dans leur état de déposition, et d'une grande épaisseur.

4°. La profondeur à laquelle se trouvent ces nappes d'eau varie suivant la pente, les ondulations ou la déclivité que présente le plan de superposition du terrain perméable dans lequel elles s'écoulent entre des terrains imperméables.

Et 5°. pour que ces nappes d'eau soient ascendantes, il faut qu'elles proviennent de bassins ou réservoirs plus élevés que le pays où se fait le sondage, et que les formations entre lesquelles elles s'écoulent soient dans leur intégrité, autrement en l'état dans lequel elles ont été déposées; enfin, que ces formations ne soient pas coupées par de grandes vallées, de grands déchiremens ou profondes ravines, dans lesquelles leurs eaux trouveraient un libre et facile épanchement.

D'où il suit 1°. que ce serait en vain qu'on chercherait des eaux jaillissantes dans les ter-

rains qui, à peu de distance de l'endroit du percement, seraient coupés par de larges et de profondes vallées, ou si les formations qui les constituent étaient relevées et se présentaient à la surface de la terre, en pentes plus ou moins escarpées

Et 2°. que, dans les pays qui seraient ainsi constitués, on ne pourrait se flatter de faire avec succès des puits forés à eaux jaillissantes qu'autant qu'on percerait plus ou moins profondément dans les formations qui sont au dessous des terrains relevés ou en escarpement.

Observations.

En commençant cette Notice, j'ai dit que deux accidens auraient pu compromettre le succès de ce sondage, si MM. *Flachat* n'avaient apporté tous leurs soins à remédier aux suites fâcheuses qu'ils pouvaient avoir.

Le premier accident fut occasioné par la chute d'une partie de la sonde, causée par l'encombrement des curieux, qui, depuis trois mois, n'ont pas cessé d'aller journellement visiter les travaux de Saint-Ouen. Cet accident aurait été sans importance si, dans le premier moment de confusion, les ouvriers ne l'eussent encore aggravé, en laissant tomber dans le trou de

sonde l'instrument dont ils se servent communément pour retirer les diverses parties de sonde précipitées ou engagées, et si à cette nouvelle difficulté n'était encore venue se joindre celle des éboulemens des calcaires grenus amenés par les nappes d'eau qui, en moins de deux heures, recouvrirent ces instrumens de plus de $3^{m},30$ de leurs débris et fragmens. Il fallut trois jours et trois nuits pour remédier à cet accident, qui, d'après les procédés suivis, ne présentait d'ailleurs rien de grave en lui-même pour des sondeurs aussi expérimentés que MM. *Flachat*.

Le second accident eut lieu lors de la descente du dernier tuyau de fonte, dont la rupture fut causée par la présence d'un fragment de calcaire grenu qui le fit porter à faux. Cette rupture exigea l'enlèvement de tous les tuyaux: cet enlèvement, auquel on est quelquefois obligé, ne pouvait présenter de grandes difficultés, mais ce dernier bout de tuyau brisé ne put être retiré, il fallut en réduire les fragmens en poudre. A cet égard, le succès fut tel qu'en trois jours, à soixante mètres de profondeur, ce tuyau de fonte, de $1^{m},50$ de longueur, fut entièrement moulu, et que les nouveaux tuyaux furent ensuite descendus sans aucun accident.

Enfin, je ne terminerai pas cette Notice sans consigner ici un fait important, digne de l'intérêt de nos physiciens et relatif au magnétisme, fait dont MM. *Flachat* ont vérifié avec le plus grand soin l'observation dans leurs travaux, c'est que la sonde, quoiqu'elle n'ait travaillé que dans les terrains calcaires de sable, de gypse ou d'argile, qui ne sont aucunement magnétiques, a acquis, en moins d'un mois, les propriétés aimantaires au plus haut degré, au point qu'elle supporte actuellement une forte clef d'appartement sur la paroi de sa partie supérieure, et son action est même telle qu'elle attire de plus d'un décimètre de distance un crochet suspendu, pesant environ six kilogrammes.

EXPLICATION DES PLANCHES.

PLANCHE PREMIÈRE.

Plan du port Saint-Ouen près Paris.

Le port Saint-Ouen est situé près et au sud-ouest du village de ce nom, sur la rive droite de la Seine, à gauche de la route de Boulogne à Saint-Denis.

Ce plan présente 1°. la prise d'eau sur le bord de laquelle est établie la belle machine à vapeur qui élève les eaux de la Seine dans le port ;

2°. Le canal, le bassin et le port entre la Seine et la route de Saint-Denis à Boulogne et Saint-Cloud ;

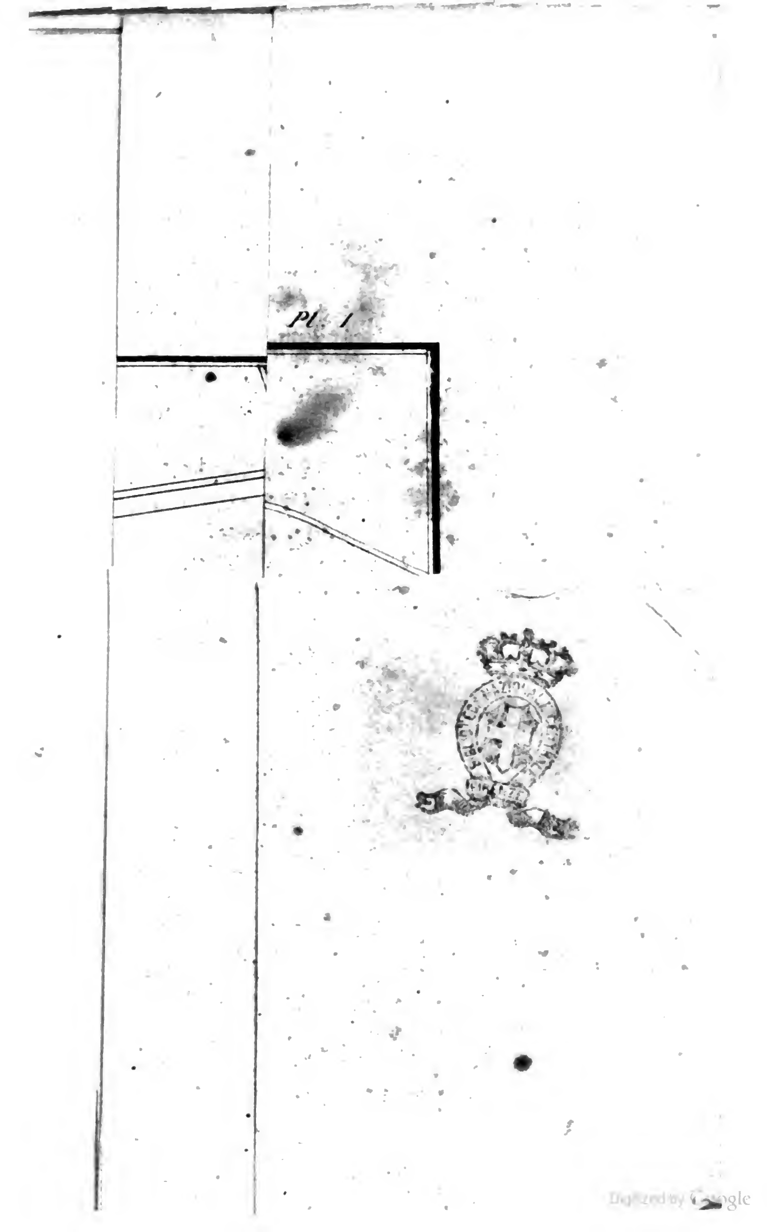
Et 3°. les puits voisins de ce port, afin de faciliter la comparaison du niveau de leurs eaux avec celui des eaux de la Seine, du port et du double puits foré, ainsi qu'on le voit dans la Planche II.

PLANCHE DEUXIÈME.

Coupe du double puits foré de Saint-Ouen et de tous les puits des environs.

Pour faciliter la comparaison de la profondeur respective des puits des environs du port Saint-Ouen et la hauteur de leurs eaux avec celles de la Seine et celles des eaux remontantes, tous ces puits ont été rapportés à un même niveau, déterminé par la hauteur à laquelle s'élèvent les eaux jaillissantes du puits foré de MM. *Flachat*.

N°. 1. Puits foré de soixante-six mètres de profondeur. Les dimensions de la planche n'ont pas permis d'en donner tout le développement, et par conséquent toute la stratification du terrain, qui est, au reste, décrite dans la coupe géologique à la suite de la première Notice, page 19 et suivantes.


Pl. 1

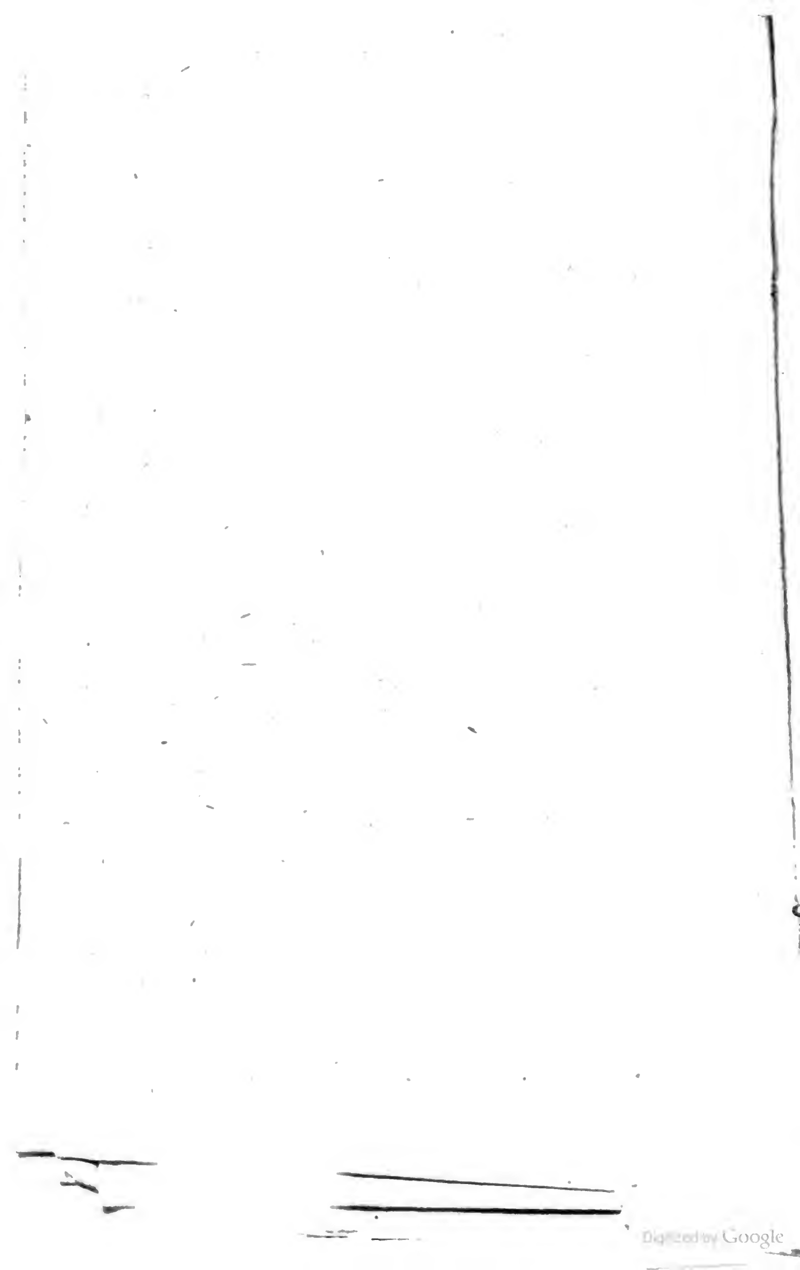
Pl. 11

...aux des puits jaillissants

Puits forés jaillissants.

Puits du Potager de Mme Ducayla, à 488m ou 250pi.34 du Canal.

7.c



ndante. Pl. III.


FIRENZE

Dans le percement de ce puits, on a rencontré :

1°. A trois mètres, une nappe d'eau stationnaire, celle qui alimente la plupart des puits du pays ;

2°. A quarante-neuf mètres cinquante centimètres, une nappe d'eau abondante et ascendante, dont le niveau est à quatre mètres au dessus du zéro du pont de la Tournelle ;

Et 3°. A soixante-six mètres, une seconde nappe d'eau ascendante, qui a repris son niveau à sept mètres soixante centimètres au dessus de la surface de la terre.

N°. 2. Puits du Pavillon de la compagnie *Ardoin*, à cinquante-cinq mètres du bassin, de six mètres soixante-dix centimètres de profondeur.

N°. 3. Puits de M. *Girard*, de six mètres trente centimètres de profondeur, à cent quatre mètres du bassin.

N°. 4. Puits de M. *Ponthonnier*, de cinq mètres vingt centimètres de profondeur, à deux cent quarante-six mètres du canal.

N°. 5. Puits de M. *Ribeyre*, de cinq mètres trente centimètres de profondeur, situé à cent quarante-quatre mètres du bassin.

N°. 6. Puits de la briqueterie de M. *Gingembre*, de quatre mètres cinquante centimètres de profondeur, à trois cent dix-sept mètres du canal.

N°. 7. Puits du potager du château de Saint-Ouen de Madame la Comtesse *Du Cayla*, de neuf mètres soixante-dix centimètres de profondeur.

PLANCHE TROISIÈME.

Coupe du double puits foré du port Saint-Ouen.

Comme dans la planche précédente, on a été obligé de réduire la coupe de la profondeur du puits, à raison des dimensions de l'échelle et de celles de la planche.

On a traversé dans le percement de ce puits,

1°. La nappe d'eau stationnaire qui alimente le puits

de la plaine de Saint-Ouen, à une profondeur moyenne de neuf mètres ;

2°. A celle de quarante-neuf mètres cinquante centimètres, une nappe d'eau ascendante, qui a repris son niveau à un mètre soixante-cinq centimètres au dessous de la surface de la terre et à cinquante-cinq centimètres au dessus du couronnement du mur du canal ;

Et 3°. A celle de soixante-six mètres, une seconde nappe d'eau ascendante, qui a repris son niveau à sept mètres soixante centimètres au dessus de la terre.

Fig. 1re. Coupe du double puits foré :

TT. Tuyaux ou tubes de quatorze centimètres de diamètre, descendus sur le premier niveau d'eau.

tt. Tuyaux ou tubes de soixante-huit centimètres, descendus dans les grands tubes TT, à soixante-six mètres au fond du sondage de la nappe d'eau inférieure.

Au haut de ces tubes, à la surface de la terre, on a construit une voûte, et au dessus, au niveau du sol, on a établi une grande vasque de marbre pour recevoir les eaux qui tombent par étages, en gerbes et cascades, de l'orifice de l'ajutage dans une coupe et de cette coupe dans la vasque.

Fig. 2e. En terminant le tube par une tête d'arrosoir, les eaux forment une belle gerbe d'eau, à un mètre cinquante centimètres au dessus de la coupe et à trois mètres dix centimètres au dessus de la surface de la terre.

Fig. 3e. Enfin, en prolongeant le tube pour voir à quelle hauteur les eaux, étant maintenues, pourraient s'élever, on a reconnu qu'elles formaient une colonne de six mètres au dessus de la coupe et de sept mètres soixante centimètres (vingt-trois pieds) au dessus de la surface de la terre.

IMPRIMERIE de Mme. HUZARD (née VALLAT LA CHAPELLE),
Rue de l'Éperon, n°. 7.

